



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
18.08.93 Patentblatt 93/33

⑤① Int. Cl.⁵ : **E02D 29/02**

②① Anmeldenummer : **90906117.8**

②② Anmeldetag : **19.04.90**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE90/00293

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 90/12927 01.11.90 Gazette 90/25

⑤④ **MAUER.**

③⑩ Priorität : **22.04.89 DE 3913335**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
05.02.92 Patentblatt 92/06

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
18.08.93 Patentblatt 93/33

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
US-A- 4 512 685
US-A- 4 671 706

⑦③ Patentinhaber : **HÖLZER, Rolf**
Schlizstrasse 55
D-74076 Heilbronn (DE)

⑦② Erfinder : **HÖLZER, Rolf**
Schlizstrasse 55
D-74076 Heilbronn (DE)

⑦④ Vertreter : **Utermann, Gerd, Dipl.-Ing.**
Kilianstrasse 7 (Kilianspassage)
D-74072 Heilbronn (DE)

EP 0 469 008 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Mauer aus armierten Beton-Fertigteilen mit rückseitiger Verankerung mit Hilfe von verrottungsfesten, als weich-flexible Haltebahnen ausgebildeten Geotextilbahnen, die mit den Beton-Fertigteilen durch Umschlingung verbunden sind.

Solche Mauern werden benötigt, wenn man größere Erdreichflächen aufschütten muß und aus Platzgründen eine sehr steile Begrenzung benötigt, die den Schüttwinkeln des Erdmaterials nicht mehr entspricht. Das ist vielfach der Fall bei Wohn- und Geschäftsgrundstücken, bei denen Randbereiche von Grundstücken später angefüllt werden. Für solche Zwecke werden in der Regel kleine Stützmauern aus Trogelementen aufgebaut. Eine Lösung nach der DE-A1 35 30 049 zeigt in bestimmter Weise ausgebildete Trogelemente, die durch eine um die Rückwand gelegte Geotextilbahn in dem hinter dem Hangstein verdichteten Erdreich verankert ist. Diese bisher nur für kleine Höhen, kleine Kräfte und kleine Bauwerke verwendete Lösung entspricht nicht den Bedürfnissen, wie sie z.B. beim Bau von Verkehrswegen und hohen versteilten Böschungen erforderlich sind. Wenn man auf einem vorhandenen, mit üblicher Böschung versehenen Fahrdamm ohne weiteren Landverbrauch eine breitere Straße errichten will, so kann man durch Einbau von weich flexiblen Haltebahnen, die als Geotextilbahnen bezeichnet werden, die Böschungen entsprechend steiler ausbilden. Die zwischen den einzelnen Lagen der Geotextilbahnen vorhandenen Erdschichten müssen gegen Abrutschen gesichert werden. Dazu ist bereits vorgeschlagen worden (DE-A1 35 32 641) eine Geotextilbahn in ihrem vorderen Endbereich umzulegen und dadurch Schüttmaterial-Zellen zu bilden. Mit diesen Schüttmaterial-Zellen können auch Vorbauten der verschiedensten Art mit Betonfertigteilen verbunden werden. Solche Lösungen sind für den großräumigen Einsatz im Verkehrswegebau aus vielerlei Gründen bisher nicht eingesetzt worden, weil diese auch bei der Verarbeitung beträchtliche Aufwendungen erfordern, zumal die Schüttgut-Zellen nur in sehr sorgfältiger manueller Kleinarbeit hergestellt werden können. Dazu kommt, daß bei Verwendung von Erdmaterial für die Ausbildung der mit Geotextilbahnen umschlungenen außenliegenden Wülste einer Polsterwand bzw. beim Einsatz dieser Konstruktion zur Verbindung mit vorgeblendeten Betonfertigteilen während des Einbaues und vor allem auch langfristig durch Nachverdichten bzw. Nachsetzungen größere Bewegungen in horizontaler und vertikaler Richtung zu erwarten sind, die sich nachteilig auf die Fahrwege - Schiene oder Straße - auswirken. Lösungen mit nicht formstabilen Bauelementen werden den heutigen Bedürfnissen im Verkehrswegebau nicht gerecht, vor allem bei Verbreiterung vorhandener Fahrdämme, bei denen sich der vorhandene Böschungsfuß nicht ändern darf und auch die Bepflanzung der Böschungsfläche vor dem versteilten Böschungsbereich erhalten werden soll.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Konstruktion für Stützbauwerke vorzuschlagen, die den Bedürfnissen beim Bau von Verkehrswegen auch bei großen Höhen und großen Belastungen aus Erddruck und Verkehrslasten gerecht wird, wobei vor allem eine gute Verdichtung des Schüttmaterials ermöglicht werden soll, um spätere Setzungen weitgehendst auszuschließen.

Erfindungsgemäß sind die folgenden Merkmale vorgesehen:

- die die Frontseite bildenden Betonfertigteile sind als einstückige, nach hinten und oben wenigstens teilweise, offene Trogelemente ausgebildet;
- die Seitenwände der Trogelemente haben innen nach oben offene Einhängenuten;
- je Trogelement ist wenigstens ein horizontal, parallel zur Vorderwand liegender, mit seinen Enden in die Einhängenuten eingreifender, als armierter Betonbalken ausgebildeter Umschlingungsbalken vorgesehen;
- nur die Umschlingungsbalken werden von den Geotextilbahnen umschlungen;
- die Öffnungen von Oberseite und Rückseite der Trogelemente erstrecken sich mindestens im Einführbereich des Umschlingungsbalkens und im Ausführbereich der Geotextilbahn.

Durch die Aufteilung der wesentlichen Mauerbestandteile in zwei getrennte, leicht zusammenfügbare Betonfertigteile und das Umschlingen eines zunächst losen Betonbalkens mit der jeweiligen Geotextilbahn ergeben sich gegenüber ringförmigen Elementen große Vorteile. Die großflächigen, in weiten Bereichen offenen Trogelemente lassen sich gut ein- und ausschalen und betonieren und haben auch in größeren Längen von mehr als 2,50 m eine große Stabilität, um problemlos transportiert, leicht versetzt, ausgerichtet und mit den mit eingehängten, vorzugsweise mit den Geotextilbahnen, versehenen Umschlingungsbalken formstabil verbunden zu werden. Der Umschlingungsbalken kann man die für das Einhängen und Einbetten der Geotextilbahnen geeigneten Formen nach den jeweiligen Bedürfnissen geben. Beim Versetzen kann man bis unter den Balken die jeweils unten liegende Aufschüttung einbringen und einwandfrei verdichten, ohne daß sich die Trogelemente und Umschlingungsbalken verschieben, um dann die Geotextilbahn einwandfrei einbringen, ausbreiten und spannen zu können und dann die weiteren Lagen der Erdschüttung ohne Beschädigung der Geotextilbahnen aufbringen, einbauen und verdichten zu können, wobei der Umschlingungsbalken und ggf. weitere Bauteile wiederum als Anschlag für die Begrenzung der nächsten Erdschicht dienen.

Die Geotextilbahnen können geradling herausgeführt werden, ohne daß sie an scharfen Kanten umgelenkt werden müssen. Dadurch können Beschädigungsgefahren beträchtlich verringert werden und die Auflagerflächen der Geotextilbahnen können vorher einwandfrei verdichtet werden, um spätere Setzungen weitestgehend auszuschließen.

5 Die Öffnungen in Rückseite und Oberseite gestatten das einwandfreie Einführen der Umschlingungsbalken und der Geotextilbahnen, die bereits vom Betonwerk auf den Zugbalken aufgezogen werden können.

Bereiche mit einem Trogelement und Umschlingungsbalken wechseln zweckmäßigerweise mit neben liegenden Bereichen ohne diese Ausbildung, in die jedoch nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung rückseitige Erdbalken eingelegt werden können, so daß man für den Einbau des Schüttmaterials große Höhen
10 ohne Unterbrechung durch eingelegte Geotextilbahnen zur Verfügung hat. Dabei kann der vordere Bereich des Troges mit humushaltigem Oberbodenmaterial verfüllt werden, das lose geschüttet wird und optimale Bedingungen für die spätere dauerhafte Begrünung bietet. Durch das Einlegen getrennter Balken kann man die Balken an günstige Stellen im Trog positionieren, ohne daß dadurch Schwierigkeiten bei der Herstellung entstehen und so kann man für die an sich großräumigen Verhältnisse relativ leichte Trogelemente schaffen, die trotzdem
15 allen Stabilitätsbedürfnissen gerecht werden.

Vorderwand und Seitenwände sowie Bodenwand können den Stabilitätsbedürfnissen und der Unterbringung des jeweils gewünschten Bodenmaterials entsprechend mit unterschiedlichen Neigungen und Längen nach den Unteransprüchen gestaltet werden.

Wenn man den Umschlingungsbalken im Querschnitt etwa dreieckförmig mit gerundeten Kanten ausbildet, so kann man an der Geotextilbahn vorn eine Saumlasche ausbilden und erhält trotzdem knickfreie Abführung der Geotextilbahn in einer Ebene, die der Verarbeitung und den Festigkeitsverhältnissen des gesamten Tragwerkes besonders gut gerecht wird, weil man nicht in einem der Höhe des Balkens entsprechenden Abstand zu einer unten liegenden Geotextilbahn den oberen Umschlingungsteil in dem Schüttmaterial zu sichern braucht. Man vermeidet dadurch kleine Schütthöhen und die Verwendung von nur feinkörnigem, eng abgestuften Erdmaterial, wie dies bei mit geringem Abstand verlegten Geotextilbahnen erforderlich ist. Dabei ist
25 es besonders vorteilhaft, wenn man den Querschnitt der Umschlingungsbalken als rechtwinkliges Dreieck mit etwa auf Höhe der Innenfläche der Bodenwand des Trogelementes liegender langer Kathete ausbildet, weil dann die zu verdichtenden Schüttmaterialschichten sich an den Bodenwänden der Trogelemente abstützen und direkt darüber weitestgehend eben die Geotextilbahnen ausgebreitet werden können.

Wenn man gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, vorzugsweise in Aussparungen der hinteren oberen Ecken Seitenwände der Trogelemente sich durch die Zwischenbereiche unmittelbar unter den Bodenwänden der darüber zu setzenden Trogelemente Erdbalken einlegt, so schafft man eine hohe hintere Begrenzung, an der sich das zu verdichtende Schüttmaterial so abstützt, daß ein günstiger Verlauf der Böschung bis zur vorderen Oberkante des nächst niederen Umschlingungsbalkens eintritt.

35 Weitere Einzelheiten, Vorteile, Merkmale und Gesichtspunkte der Erfindung sind auch in den weiteren Ansprüchen und dem nachfolgenden, anhand der Zeichnungen abgehandelten Beschreibungsteil behandelt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Eine teilweise schematisierte Schrägansicht von Teilbereichen einer aus Betonfertigteilen gebildeten, mit Geotextilbahnen rückverankerte Mauer, wobei das Erdmaterial nicht dargestellt ist, im unteren Bereich zwei Felder vollständig und die beiden angrenzenden Felder teilweise dargestellt sind, der Bereich zu höher liegenden Betonfertigteilen der Übersichtlichkeit halber weggelassen ist und im oberen Teil die Betonfertigteile für ein oberes Ende der Mauer dargestellt sind.

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch die Mauer längs der Linie 2-2 in den Fig. 3 und 4

45 Fig. 3 die Vorderansicht eines Teilbereiches einer Mauer und

Fig. 4 die Draufsicht auf den Teilbereich der Mauer nach Fig. 3.

Der Aufbau der Mauer ist insbesondere aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, wobei hier nur die Stütz- und Tragteile ohne das Erdreich, die verdichteten Schüttmaterialien und die Pflanzmaterialien dargestellt sind.

50 Eine derartige Mauer 10 wird auf in üblicher Weise am Grund gefertigten Fundamenten 11 aufgestellt und schichtweise mit dem Erdmaterial gefüllt. Dabei werden Trogelemente 12, Umschlingungsbalken 14, Geotextilbahnen 15, Erdbalken 16 und Abschlußbalken 17 verwendet.

Die Trogelemente 12 haben eine Bodenwand 20, eine vorn oben nach außen geneigte Vorderwand 21, eine linke Seitenwand 22.1 und eine rechte Seitenwand 22.2. Sie haben eine Länge 23. Die Fundamente 11 brauchen nur in etwa mit einer Länge entsprechend der Länge 23 der einzelnen Trogelemente 12 und einer ausreichenden Tiefe in den Grund eingebracht zu werden, weil die Zwischenbereiche 24 - wie aus Fig. 1 besonders gut ersichtlich - mit Erdmaterial gefüllt werden und dort der Kontakt des Erdmaterials zum gewachsenen Boden auch vorn unmittelbar verbleibt.

Die Bodenwand 20 hat eine Tiefe 25, die einige dem, beispielsweise ca. 0,8 m beträgt, wenn die Länge 23 etwa 3 m beträgt. Die Höhe 26 der Seitenwände, gerechnet von der Grund- und Auflagefläche 27 des Trogelementes 12, beträgt vorteilhafterweise ca. 0,60 m.

Die Trogelemente sind als einstückige Betonfertigteile mit Stahlarmierung hergestellt und sind in der ersichtlichen Weise geformt, um sie leicht in gut handhabbaren Formen gießen und entformen zu können. Zwischen Bodenwand 20 und Vorderwand 12 ist ein Winkel 28 gebildet, der etwa 100° beträgt, was für die Unterbringung von ausreichend Pflanzerde und eine günstige Bepflanzung sowie eine zweckmäßige Neigung des Pflanzbodens und ein günstiges Frontbild sinnvoll ist. Die Seitenwände 22.1 und 22.2 sind einstückig mit der Vorderwand 21 und der Bodenwand 20 verbunden, so daß sich ein stabiler, auch verwindungssteifer Trog ergibt. Die Seitenwände haben eine Dicke 31, die sich im vorderen und mittleren Bereich aus den auftretenden Belastungen und im hinteren Bereich aus der Größe der erforderlichen Abwinkelungen zwischen den einzelnen Bestandteilen der Mauer 10 ergibt, wenn die einzelnen Trogelemente 12 gemäß den Krümmungsverlauf des Verkehrsweges polygonal aufgestellt werden.

Die Seitenwände 22.1 und 22.2 haben - wie ersichtlich - im Innern jeweils eine nach oben offene Einhängenut 30.1 und 30.2. Diese liegen - wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich - etwa in der Mitte der Bodenwand 20 und haben eine Breite 32, die der Dicke des Einhängezapfens 33 des Umschlingungsbalkens 14 entspricht. Sie sind rechtwinklig zur Bodenwand 20 und zu den Innenflächen 34 der Seitenwand 22.1 bzw. 22.2 in diese eingelassen, wobei die Tiefe 35 so bemessen ist, daß die Anlageflächenbereiche an denen sich die Kräfte zwischen Umschlingungsbalken 14 und Trogwänden gegenseitig abstützen bei allen auftretenden Belastungen nicht ausbrechen. Die Seitenwände 22.1 und 22.2 sind in ihrem vorderen Bereich von der oberen Auflagefläche 36 zur Oberkante 37 der Vorderwand 12 jeweils mit einer Abschrägung 38 versehen, die etwa dem Verlauf der Oberfläche des Pflanzbodens entspricht. Die Seitenwände 22.1 und 22.2 sind im Bereich ihrer hinteren oberen Ecke 39 jeweils mit einer Einlegeausnehmung 40 versehen, die eine Auflagefläche 41 von der Breite 42 und eine vordere Stützfläche 43 von der Höhe 44 aufweist und die im Ausführungsbeispiel rechtwinklig mit horizontaler Auflagefläche 41 und vertikaler Stützfläche 43 gestaltet ist. In diese Einlegeausnehmungen 40 werden die Erdbalken 16, wie aus den Figuren ersichtlich, lose eingelegt.

Der Umschlingungsbalken 14 hat eine Gesamtlänge 46, die dem Innenabstand der Nutgrundwände 49 der Einhängenuten 30.1 und 30.2 entspricht. Er hat über den Teil der zwischen den Innenflächen 34 der Seitenwände 22.1 und 22.2 liegt im Querschnitt ein Profil 50 von der Form eines etwa rechtwinkligen Dreiecks, wobei die lange Kathete 52 etwa horizontal, die kurze Kathete 53 vertikal und die Hypotenuse 54 schräg liegen. Die Ecken des Dreiecks bzw. die Kanten des Umschlingungsbalkens 14 sind mit Radien 55 abgerundet. Dabei ist die Gestaltung so getroffen, daß infolge der Ausbildung der Einhängenuten 30.1 und 30.2 mit einem Nutgrund 56 in geringem Abstand von der Innenfläche 57 der Bodenwand 20 der Umschlingungsbalken 14 im geringen Abstand von einigen mm über der Innenfläche 57 liegt. An seinen beiden Enden hat er die Einhängezapfen 33, deren Breite der Breite 32 der Einhängenuten 30.1 und 30.2 mit entsprechendem Einhängespiel entspricht, so daß die hinteren vertikalen Anlageflächen 60 gut an den Nutwänden 61 anliegen und die Haltekräfte übertragen können.

Wie aus den Zeichnungen ersichtlich, sind die Umschlingungsbalken 14 von den Geotextilbahnen 15 umschlungen. Dabei werden zweckmäßigerweise je Umschlingungsbalken 14 zwei Geotextilbahn-Streifen 15.1 verwendet. Diese sind mit vorderen Saumlaschen 65 für den Umschlingungsbalken 14 ausgestattet. Dabei kann die Saumlasche 65 durch eine Naht 67 oder durch Doppeltlegen gebildet sein.

Der Erdbalken 16 ist als rechteckprismatisch Stahlbetonbalken mit etwa den Querschnitts-Abmessungen der Einlegeausnehmung 40 gebildet, wie es die Zeichnungen zeigen. Der Abschlußbalken 17 paßt in die gleichen Einlegeausnehmungen 40, hat jedoch als Bodenwand einen kleinen Horizontalschenkel 68 und einen vorderen Erdstützschenkel 69.

Der Einbau der Betonfertigteile und der Aufbau der Mauer gehen folgendermaßen vor sich.

Wenn die Fundamente 11 mit entsprechender Größe, entsprechendem Abstand und entsprechendem Verlauf im Gelände gegossen und erhärtet sind, werden auf diese die untersten Trogelemente 12.1 ohne Verzahnung aufgelegt. Die Trogelemente 12 enthalten schon von der Herstellung her die eingelegten Umschlingungsbalken 14. Die Umschlingungsbalken 14 sind zweckmäßig schon mit den Geotextilbahnen 15 versehen. Diese können - wie aus Fig. 1 ober ersichtlich - in Form von zwei einzelnen nebeneinander liegenden Geotextilbahn-Streifen 15.1 gebildet sein. Sie sind um den jeweiligen Umschlingungsbalken 14 herumgeführt und entweder in der Naht 67 vernäht oder lose herumgelegt und liegen zweckmäßigerweise im Trogelement 12. Wenn einige unterste Trogelemente 12.1 nebeneinander mit dem Abstand der Zwischenbereiche 24 so verlegt sind, daß über dem Zwischenbereich 24 jeweils ein weiteres Trogelement 12.2 auf die Auflageflächen 36 der Seitenwände 22.1 und 22.2 im Abstand voneinander liegender Trogelemente 12 aufgesetzt werden kann, wird die erste Lage des zu verdichtenden Schüttmaterials bis auf die Höhe der Innenflächen 57 der Bodenwände 20 aufgefüllt und verdichtet. Daraufhin werden die Geotextilbahnen 15, welche eine für die Verankerung ausreichende Län-

ge bestizen, auf dieser ersten verdichteten Schüttgut-Schicht ausgelegt und entsprechend gegen Verschiebung, beispielsweise mit Nägeln gesichert. Dabei kann auch der oben liegende Teil 15.2 der Geotextilbahn sofort glatt mit ausgelegt werden, weil der Umschlingungsbalken 14 ein mit runden Kanten ausgestattetes hinten unten eine Ecke aufweisendes Dreiecksprofil aufweist. Nun werden die Erdbalken 16 von Seitenwand 22.2 zu Seitenwand 22.1 benachbarter Trogelemente 12 in die Einlegeausnehmungen 40 eingelegt und die darüber zu setzenden Trogelemente 12.2 werden, wie aus Fig. 1 ersichtlich, aufgesetzt. Nun kann auf den Geotextilbahnen 15, 15.1 und 15.2 bis zur Höhe der Innenflächen 57 der Bodenwände 20 der weiter oben liegenden Trogelemente 12.2 das zu verdichtenden Schüttmaterial ggf. in einer Schicht eingebracht und verdichtet werden. Dabei können auch Schüttmaterialien mit groberen Bestandteilen verwendet werden und es brauchen nur im Bereich der Geotextilbahnen Schüttmaterial-Anteile mit feinerer Körnung eingebracht zu werden. Es wird entsprechend verdichtet, wobei sich das Schüttmaterial an den Umschlingungsbalken 14 der einen Felder und den nur wenig höher, dafür jedoch etwas nach hinten versetzt liegenden Erdbalken 16 der anderen Felder und der Rückenflächen 62 der Bodenwände 20 der oberen Trogelement 12.2 beim Verdichten einwandfrei abstützen kann. Dabei stellt sich ein Böschungswinkel automatisch ein, der durch die Verbindungslinie 70 zwischen der vorderen Oberkante des unten liegenden Umschlingungsbalkens 14 und der hinteren Unterkante des darüber liegenden Erdbalkens 16 ausbildet und dem natürlichen Böschungs-Winkel der üblicherweise verwendeten, verdichteten Schüttgüter entspricht, ohne daß nach vorn in den Pflanzbereich 71 von verdichteten Erdstoffen wesentliche Bestandteile austreten. Wenn die entsprechende Horizontalschicht ausreichend verdichtet ist, können die Geotextilbahnen 15 der nächsten Etage ohne Schwierigkeiten in der vorbeschriebenen Weise ausgebreitet, gesichert und abgedeckt werden. So kann schnell ohne Einfädelarbeiten der Geotextilbahnen durch irgendwelche Schlitze in Rückwänden von Bauteilen oder Umschlingungen um feste Teilwände von Trögen und ohne Einbringen von Schüttmaterial in Aufnahmeräume von Geotextilbahnen der Aufbau der Mauer 10 erfolgen. Die Mauer 10 ist durch die Geotextilbahnen 15 gegen Ausweichen nach vorn einwandfrei gesichert ist, wobei geringfügige Verschiebungen der Auflager-Bereiche möglich sind. Ebenso beeinträchtigen geringfügige Setzungen der Fundamente in keinem Falle die Standsicherheit der Mauerkonstruktion. Die Mauer 10 kann gemäß sinnvoll gelegten Polygonalzügen den üblichen Kurven folgen, da sie aus vielen einzelnen Betonfertigteilen aufgebaut ist, obwohl diese relativ groß dimensioniert werden können, wobei die hintere Verbreiterung der Seitenwände bei allen vorkommenden Abwinklungen eine ausreichende Abstützung der höher liegenden Tröge gewährleistet. Die Bauteile können mit den für einen sinnvollen Transport größtmöglichen Abmessungen gut gefertigt und problemlos eingebaut werden. Die Bauteile sind einfach in der Herstellung, gut zu transportieren und zu versetzen und gewährleisten einen dauerhaften Aufbau von steilen Mauern und damit steilen Hangsicherungen.

Zusammengefaßt kann die Erfindung auch wie folgt beschrieben werden :

Die Mauer (10) für steile Böschungen besteht aus Trogelementen (12), deren Seitenwände (22.1, 22.2) senkrechte Einhängenuten (30.1, 30.2) aufweisen, in die die Einhängezapfen (33) von getrennt gefertigten Umschlingungsbalken (14) eingesteckt sind. Um die Umschlingungsbalken (14) werden Geotextilbahnen (15) gelegt, die nach hinten ins Erdreich etwa horizontal herausgeführt sind. Auf die Seitenwänden (22.1, 22.2) von im Abstand von Zwischenbereichen (24) gesetzte Trogelemente (12.1) werden jeweils weitere Trogelemente (12.2) aufgesetzt. Unter diesen können hinten Erdbalken (16) eingelegt sein. Obere Abschlußbalken (17) können Erdstützschenkel (69) aufweisen.

Bezugszeichenliste:

	10	Mauer	50	Profil
5	11	Fundament	52	lange Kathete
	12	Trogelement	53	kurze Kathete
	12.1	"	54	Hypotenuse
	12.2	"	55	Radius
	14	Umschlingungsbalken	56	Nutgrund
10	15	Geotextilbahn	57	Innenfläche
	15.1	" -Streifen	60	Anlagefläche
	15.2	" -Teil	61	Nutwand
	16	Erdbalken	62	Rückenfläche
	17	Abschlußbalken	65	Einstecklasche/ Saumlasche
15	20	Bodenwand	67	Naht
	21	Vorderwand	68	Horizontalschenkel
	22.1	linke Seitenwand	69	Erdstützschenkel
	22.2	rechte Seitenwand	70	Verbindungsline
	23	Länge	71	Pflanzbereich
20	24	Zwischenbereich		
	25	Tiefe		
	26	Höhe		
	27	Grund- und Auflagefläche		
	28	Winkel		
25	30.1	Einhängenut		
	30.2	"		
	31	Dicke		
	32	Breite		
	33	Einhängezapfen		
30	34	Innenfläche		
	35	Tiefe		
	36	Auflagefläche		
	37	Oberkante		
	38	Abschrägung		
35	39	obere Ecke		
	40	Einlegeausnehmung		
	41	Auflagefläche		
	42	Breite		
	43	Stützfläche		
40	44	Höhe		
	46	Gesamtlänge von 14		
	49	Nutgrundwand		

45

Patentansprüche

1. Mauer aus armierten Beton-Fertigteilen mit rückseitiger Verankerung mit Hilfe von verrottungsfesten, als weich-flexible Haltebahnen ausgebildeten Geotextilbahnen (15), die mit den Beton-Fertigteilen durch Umschlingung verbunden sind,
- 50 **gekennzeichnet durch**
folgende Merkmale:
- die die Frontseite bildenden Betonfertigteile sind als einstückige, nach hinten und oben wenigstens teilweise, offene Trogelemente (12) ausgebildet;
 - 55 - die Seitenwände (22.1, 22.2) der Trogelemente (12) haben innen nach oben offene Einhängenuten (30.1, 30.2);
 - je Trogelement (12) ist wenigstens ein horizontal, parallel zur Vorderwand (21) liegender, mit seinen Enden (33) in die Einhängenuten (30.1, 30.2) eingreifender, als armierter Betonbalken ausgebildeter

Umschlingungsbalken (14) vorgesehen;

- nur die Umschlingungsbalken (14) werden von den Geotextilbahnen (15) umschlungen;
- die Öffnungen von Oberseite und Rückseite der Trogelemente (12) erstrecken sich mindestens im Einführbereich des Umschlingungsbalkens (14) und im Ausführbereich der Geotextilbahn (15).

5

2. Mauer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Umschlingungsbalken (14) im Querschnitt ein dreieckförmiges Profil (50) mit gerundeten Kanten (55) aufweist.

10

3. Mauer nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Querschnitt (50) ein etwa rechtwinkliges Dreieck mit unten etwa horizontal liegender Kathete (52) ist und der Umschlingungsbalken (14) nur um das für die Geotextilbahn (15) erforderliche Spiel (56/57) oberhalb der Innenfläche (57) der Bodenwand (20) des Trogelementes (12) liegt.

15

4. Mauer nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Umschlingungsbalken (14) an seinen Enden Einhängezapfen (33) mit hintern vertikalen Anlageflächen (60) aufweist.

20

5. Mauer nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den Seitenwänden (22.1, 22.2) beabstandeter Trogelemente (12) getrennt gefertigte Erdbalken (16) eingelegt sind.

25

6. Mauer nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Erdbalken (16) rechteckprismatisch ausgebildet sind und die Seitenwände (22.1, 22.2) der Trogelemente (12) in den hinteren oberen Ecken (39) Einlegeausnehmungen (40) aufweisen, deren Größe etwa dem Querschnitt der Erdbalken (16) entspricht.

30

7. Mauer nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trogelemente (12) ebene Bodenwände (20) und im wesentlichen vertikal stehende angeformte Seitenwände (22.1, 22.2) sowie vorn oben nach außen geneigte Vorderwände (21) aufweisen.

35

8. Mauer nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Seitenwände (22.1, 22.2) der Trogelemente (12) hinten breiter als vorn ausgebildet sind.

40

9. Mauer nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bodenwände (20) der Trogelemente (12) sich wenigstens über einen Teil der Tiefe (25) der Seitenwände (22.1, 22.2) erstrecken.

45

10. Mauer nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bodenwände (20) sich über die gesamte Tiefe (25) der Seitenwände (22.1, 22.2) erstrecken.

50

11. Mauer nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Geotextilbahn (15) eine den Umschlingungsbalken (14) umschlingende vorkonfektionierte Saumlasche (65) aufweist.

55

12. Mauer nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die obersten Erdbalken als Abschlußbalken (17) derart ausgebildet sind, daß sie jeweils einen sich über die Seitenwände (22.1, 22.2) der Trogelemente (12) legenden kurzen Bodenwandteil als Horizon-

talschenkel (68) und einen vorn oben nach außen geneigten aufragenden Erdstützschenkel (69) aufweisen.

5 Claims

1. A wall comprising pre-assembled units made of reinforced concrete with rear anchorage by means of rot-proof mineral fabric webs (15), formed as soft flexible retaining webs, connected to the pre-assembled concrete units by wrapping around the same, **characterised by** the following features:
 - the pre-assembled concrete units forming the front surface are formed as single-part troughed components (12) at least partially open to the rear and above;
 - the side walls (22.1, 22.2) of the troughed components (12) have engagement grooves (30.1, 30.2) open upwards on the interior;
 - each troughed component (12) is provided with at least one wrapping beam (14), positioned horizontally and parallel to the front wall (21), and engaging with its ends (33) in the engagement grooves (30.1, 30.2) and formed as a reinforced concrete beam;
 - only the wrapping beams (14) are wrapped in the mineral fabric webs (15);
 - the openings on the upper surface and the rear surface of the troughed components (12) extend at least into the region of insertion of the wrapping beam (14) and the region of delivery of the mineral fabric web (15).
2. A wall in accordance with claim 1, **characterised in that** the wrapping beam (14), in cross-section, is of a triangular profile (50) with rounded edges (55).
3. A wall in accordance with claim 2, **characterised in that** the cross-section (50) is an approximately right-angled triangle with a cathetus (52) at the bottom extending approximately horizontally, and the wrapping beam (14) is situated above the interior surface (57) of the base wall (20) of the troughed component (12), only by the clearance (56/57) required for the mineral fabric web (15).
4. A wall in accordance with at least one of the other claims, **characterised in that** the wrapping beam (14) has engagement pins (33) at its ends, with rear vertical bearing surfaces (60).
5. A wall in accordance with at least one of the other claims, **characterised in that** separately manufactured ground beams (16) are inserted between the side walls (22.1, 22.2) of spaced troughed components (12).
6. A wall in accordance with one of the preceding claims, **characterised in that** the ground beams (16) are formed as rectangular prisms and the side walls (22.1, 22.2) of the troughed components (12) have insertion recesses (40) in the rear upper corners (39), the size of the recesses corresponding approximately to the cross-section of the ground beams (16).
7. A wall in accordance with at least one of the other claims, **characterised in that** the troughed components (12) have level base walls (20) and substantially vertically standing integrally moulded side walls (22.1, 22.2) and also front walls (21) angled upwards at the front towards the exterior.
8. A wall in accordance with at least one of the other claims, **characterised in that** the side walls (22.1, 22.2) of the troughed components (12) are formed so as to be broader at the rear than at the front.
9. A wall in accordance with at least one of the other claims, **characterised in that** the base walls (20) of the troughed components (12) extend at least over a part of the depth (25) of the side walls (22.1, 22.2).
10. A wall in accordance with at least one of the other claims, **characterised in that** the base walls (20) extend over the entire depth (25) of the side walls (22.1, 22.2).
11. A wall in accordance with at least one of the other claims, **characterised in that** the mineral fabric web (15) has a pre-manufactured edge strap (65) surrounding the wrapping beam (14).
12. A wall in accordance with at least one of the other claims, **characterised in that** the uppermost ground beams are formed as closing beams (17) in such a manner that they each have a short base wall part, as a horizontal arm (68), positioned above the side walls (22.1, 22.2) of the troughed components (12),

and an earth support flange (69) projecting at an angle upwards at the front towards the exterior.

Revendications

5

1. Mur en éléments préfabriqués en béton armé à ancrage du côté arrière à l'aide de bandes de géotextile (15) imputrescibles, sous forme de bandes de maintien souples et flexibles qui sont reliées aux éléments préfabriqués en béton par enlacement, caractérisé par les caractéristiques suivantes:

10

- les éléments préfabriqués en béton qui constituent le côté frontal sont sous forme d'éléments en forme d'auge (12) d'une pièce, ouverts au moins partiellement vers l'arrière et vers le haut ;
- les parois latérales (22.1, 22.2) des éléments en forme d'auge (12) comportent à l'intérieur des rainures d'accrochage (30.1, 30.2) ouvertes vers le haut ;
- pour chaque élément en forme d'auge (12) il est prévu au moins une barre d'enlacement (14) sous forme d'une barre en béton armé disposée horizontalement, parallèlement à la paroi antérieure (21) et dont les extrémités (33) pénètrent dans les rainures d'accrochage (30.1, 30.2) ;
- seules les barres d'enlacement (14) sont enlacées par les bandes de géotextile (15) ;
- les ouvertures du côté supérieur et du côté dorsal des éléments en forme d'auge (12) s'étendent au moins dans le domaine d'introduction de la barre d'enlacement (14) et dans le domaine de sortie de la bande de géotextile (15).

20

2. Mur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la barre d'enlacement (14) présente en section droite un profil triangulaire (50) à bords arrondis (55).

25

3. Mur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la section droite (50) est un triangle sensiblement rectangle dont un côté (52) de l'angle droit est situé en bas sensiblement horizontalement et la barre d'enlacement (14) est située au-dessus de la surface interne (57) de la paroi de fond (20) de l'élément en forme d'auge (12) à une distance qui correspond seulement au jeu (56/57) nécessaire pour la bande de géotextile (15).

30

4. Mur selon au moins l'une des autres revendications, caractérisé en ce que la barre d'enlacement (14) présente à ses extrémités des tenons d'accrochage (33) comportant des surfaces d'appui (60) postérieures verticales.

35

5. Mur selon au moins l'une des autres revendications, caractérisé en ce que des barres à terre (16) formées séparément sont insérées entre les parois latérales (22.1, 22.2) des éléments en forme d'auge (12) écartés les uns des autres.

40

6. Mur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les barres à terre (16) sont sous forme de prismes droits et les parois latérales (22.1, 22.2) des éléments en forme d'auge (12) comportent dans les angles supérieurs arrières (39) des évidements d'insertion (40) dont la taille correspond sensiblement à la section droite des barres à terre (16).

45

7. Mur selon au moins l'une des autres revendications, caractérisé en ce que les éléments en forme d'auge (12) comportent des parois de fond planes (20) et des parois latérales (22.1, 22.2) venues de moulage et sensiblement verticales, et à l'avant des parois antérieures (21) inclinées en haut vers l'extérieur.

50

8. Mur selon au moins l'une des autres revendications, caractérisé en ce que les parois latérales (22.1, 22.2) des éléments en forme d'auge (12) sont plus larges à l'arrière qu'à l'avant.

9. Mur selon au moins l'une des autres revendications, caractérisé en ce que les parois de fond (20) des éléments en forme d'auge (12) s'étendent au moins sur une partie de la profondeur (25) des parois latérales (22.1, 22.2).

10. Mur selon au moins l'une des autres revendications, caractérisé en ce que les parois de fond (20) s'étendent sur toute la profondeur (25) des parois latérales (22.1, 22.2).

55

11. Mur selon au moins l'une des autres revendications, caractérisé en ce que la bande de géotextile (15) comporte une attache ourlée (65) préconfectionnée qui enlace la barre d'enlacement (14).

12. Mur selon au moins l'une des autres revendications, caractérisé en ce que les barres à terre supérieures sont agencées sous forme de barres d'arrêt (17) de manière qu'elles présentent chacune une courte partie de paroi de fond qui s'étend au-dessus des parois latérales (22.1, 22.2) des éléments en forme d'auge (12) en formant une branche horizontale (68) et une branche de soutien de terre (69) en saillie qui est inclinée vers l'extérieur en haut à l'avant.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

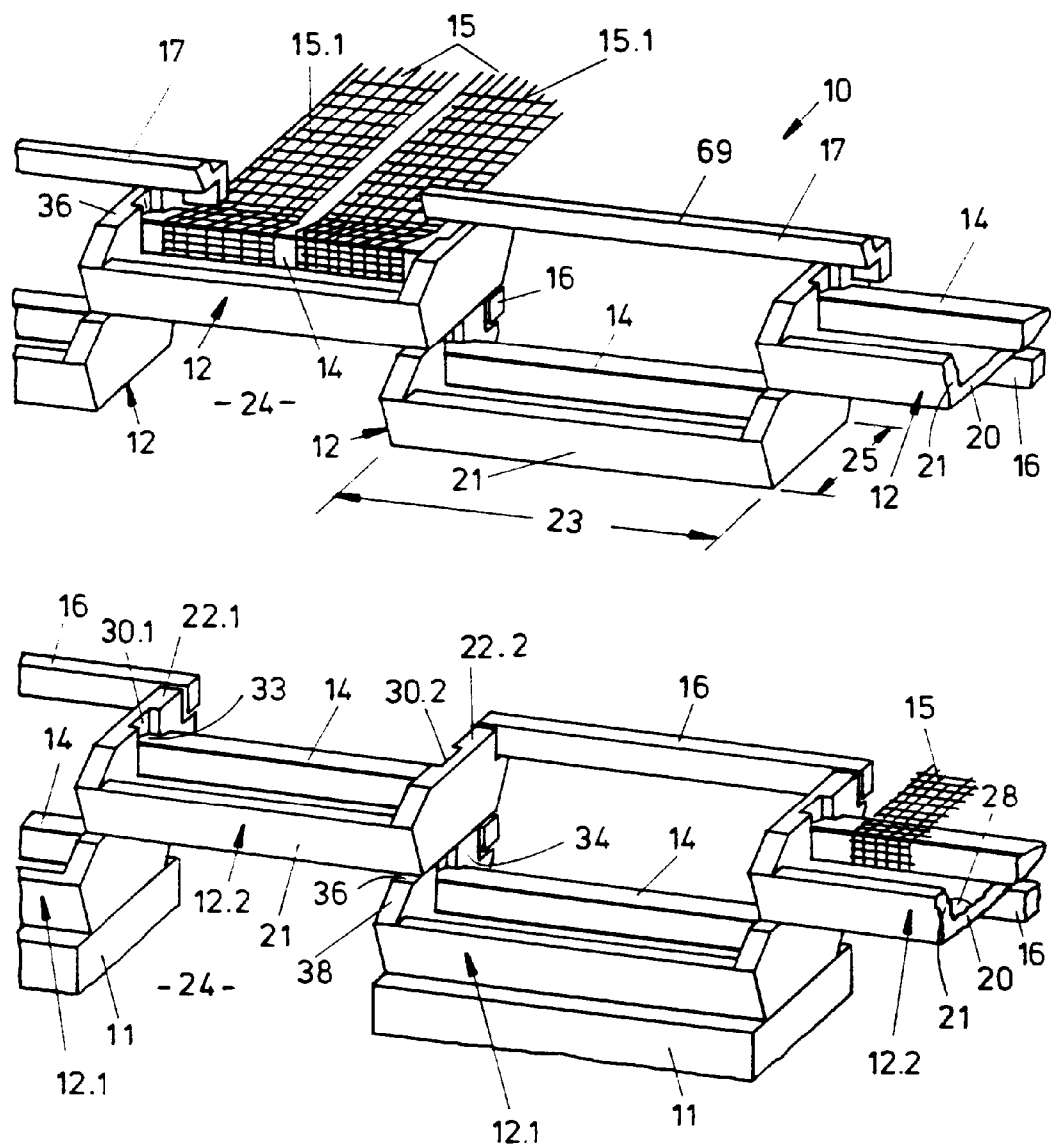


Fig. 1

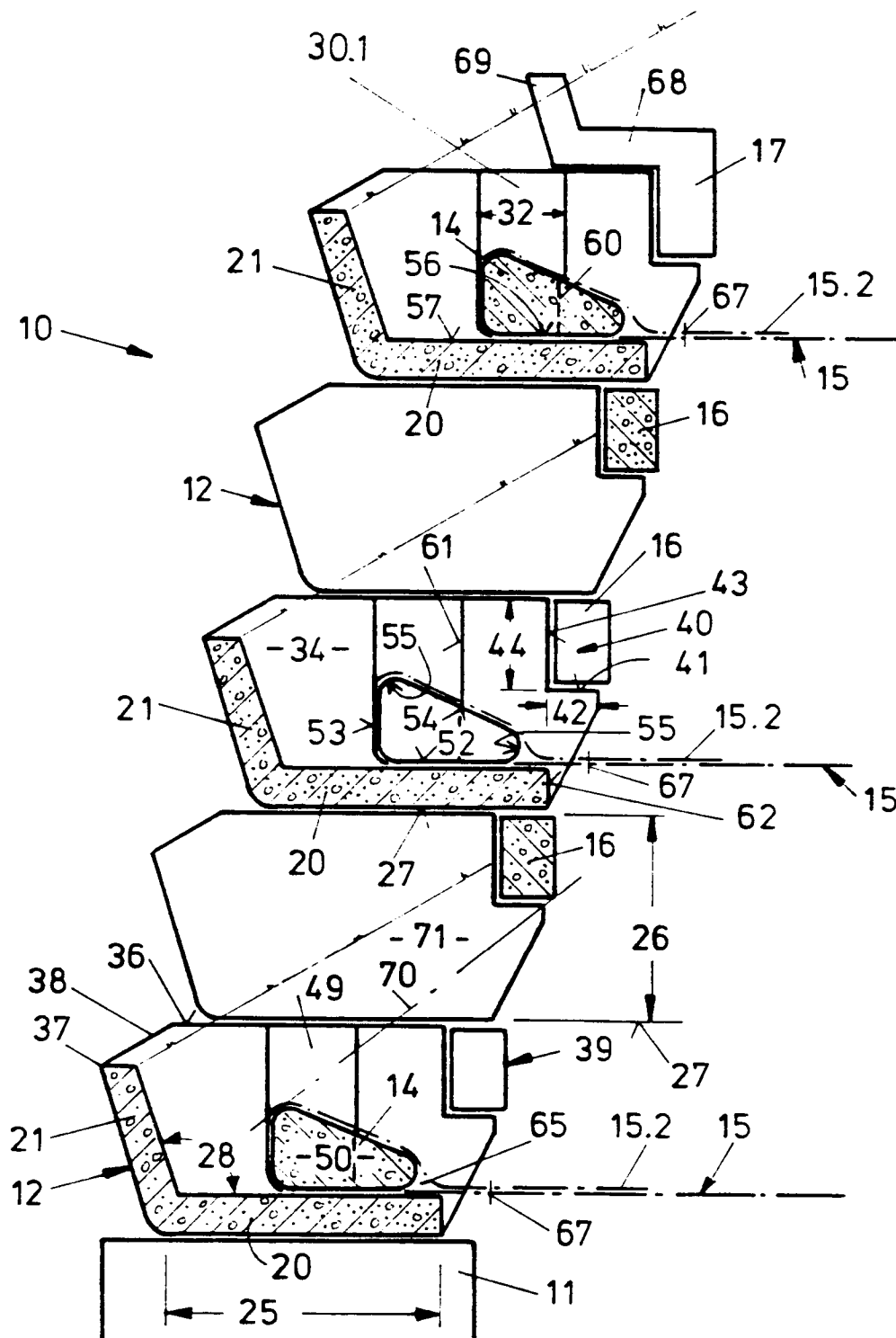


Fig. 2

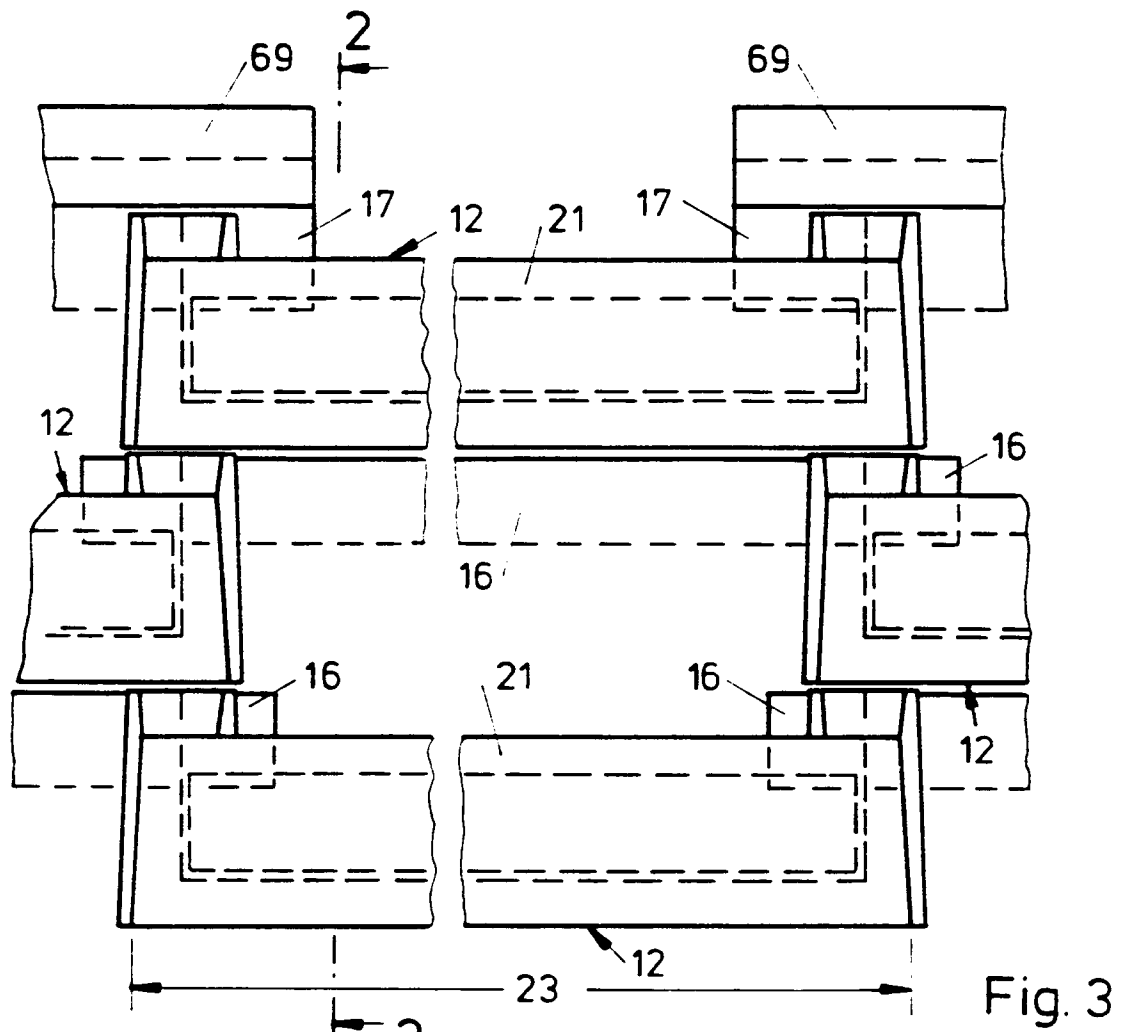


Fig. 3

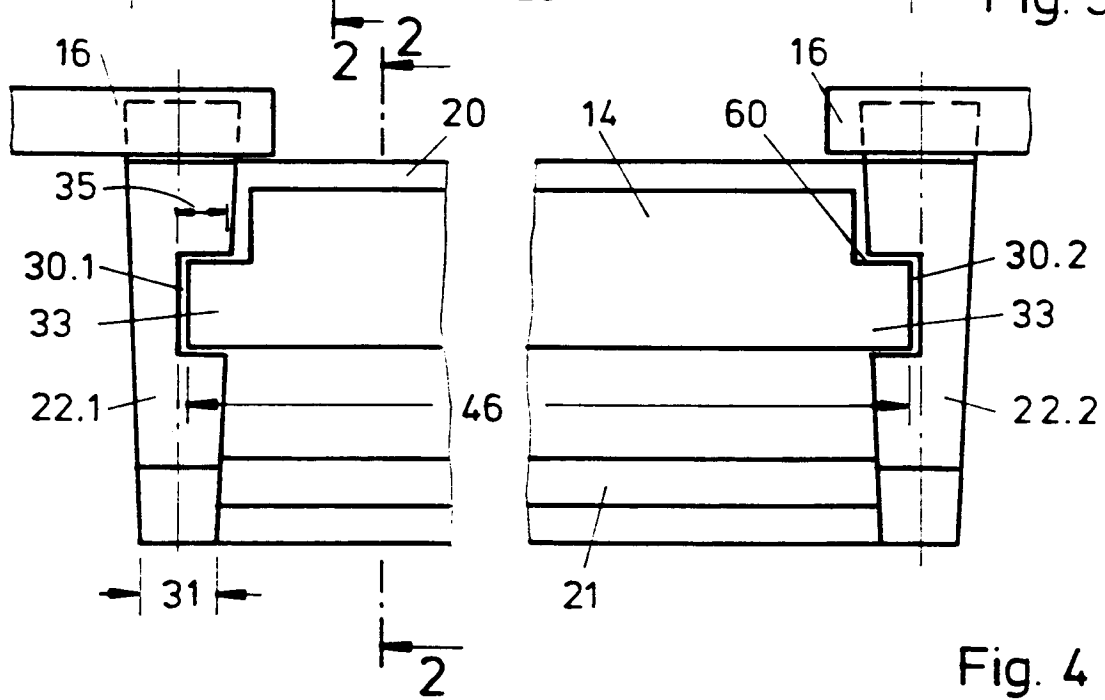


Fig. 4